

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-155024

(43)公開日 平成5年(1993)6月22日

(51)Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

B 4 1 J 2/05  
2/169012-2C  
9012-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B  
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-348524

(22)出願日 平成3年(1991)12月6日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂三丁目3番5号

(72)発明者 田端 伸司

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 細貝 精三

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 森 豊

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74)代理人 弁理士 石井 康夫

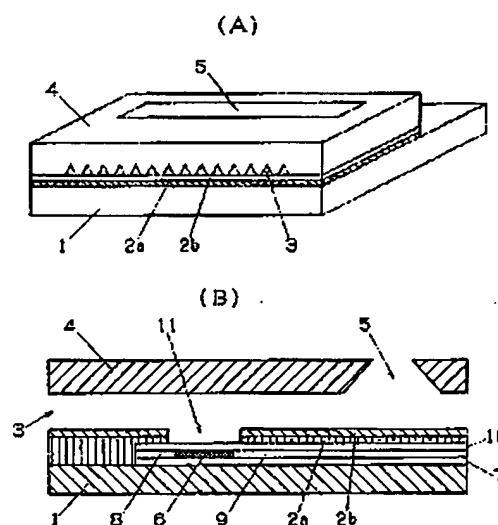
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録ヘッド

(57)【要約】

【目的】 ビット層を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、インク吐出口を同程度の濡れ性を持つ材料で構成できる流路構造を實現することにより、インク滴の噴射方向性を改善する。

【構成】 ヒーター基板1にはビット層が設けられているが、ビット層は第1ビット層2aと第2ビット層2bとで構成されている。第2ビット層2bは、Siで形成される。チャンネル基板4は、Siウェハに異方性エッチングにより、チャンネル部やインクリザーバ5が形成されている。これら両基板を接合した後、切断することにより、記録ヘッドが作製される。ノズル3を取り囲む材料は、すべてSiであり、インクに対する濡れ性が同一であるから、インク滴の噴射方向性を安定させることができる。



(2)

特開平5-155024

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 底部に発熱体が配置された凹部が形成されたビット層を有する第1の基板と、チャネル部を有する第2の基板とを接合してなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記ビット層を2層以上の膜から構成するとともに、前記第2の基板と接する膜を前記第2の基板と同程度の濡れ性を持つ材料で構成したことを特徴とするインクジェット記録ヘッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発熱体によりインクを加熱し、気泡を発生させることにより、インク滴を吐出して記録媒体に記録を行なうインクジェット記録ヘッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】発熱体によりインクを加熱し、気泡を発生させてインク滴を吐出させる方式のインクジェット記録ヘッドは、高解像、小型、低コスト化が図れる記録ヘッドとして近年特に注目されている。この方式の記録ヘッドにおいて、インク滴の吐出安定性を向上させるために、特開昭62-33648号公報に記載されているように、凹部（ビット）を設け、凹部の底部に発熱体を配置したものが知られている。凹部の形成は、基板上にビット層を設け、凹部の部分をパターニングして形成されるが、凹部を設けることによって、インクが加熱されて発生した気泡の発生領域が限定され、また、ノズルからの空気の抱き込みを防止できることにより、インク滴の吐出安定性を向上させることができる。

【0003】図3は、上述したビット層を有するインクジェット記録ヘッドの一例の説明図であり、(A)図は斜視図、(B)図はチャネル軸に沿う垂直面で切った断面図である。図中、1はヒーター基板、2はビット層、3はノズル、4はチャネル基板、5はインクリザーバ、6は発熱抵抗体層、7は蓄熱層、8は共通電極、9は個別電極、10は保護層、11は凹部（ビット）である。ヒーター基板1は、Siウェハ上に蓄熱層7、抵抗体層6、共通電極8、個別電極9、保護層10などを形成し、その上に、感光性樹脂により、ビット層2が形成されている。チャネル基板4は、Siウェハに異方性エッチングによって、インク流路を形成するチャネル部やインクリザーバ5を形成したものであるが、インク流路の先端部近傍は、ノズル3を形成し、その開口がオリフィスとなる。これら両基板を位置合わせして接合した後、ダイシングソーによって各チップごとに切断することにより、記録ヘッドが作製される。

【0004】このような従来のインクジェット記録ヘッドにおいては、ノズルは、ビット層を形成する熱硬化性樹脂と、チャネル部を形成するSiとにより取り囲まれて構成されるから、ノズルは、異なる材料の組み合わせにより構成されている。この材料の相違により、インク

滴を吐出した時に、インク滴の噴射方向性が安定しないという問題があった。これは、インク吐出口を構成している材料の濡れ性の相違によるものであり、例えば、熱硬化性樹脂とSiの組み合わせでは、撥水性を表す接触角は、熱硬化性樹脂で約10°、Siで約20°であるため、濡れ性の大きい（接触角の小さい）熱硬化性樹脂側にインク滴が引き寄せられる傾向があるからである。

【0005】上述した原因によるインク滴の噴射方向性を改善するため、インク吐出口表面を同一材料で処理する試みもなされているが、この処理する材料に対する密着性が材料により異なるため、インク吐出口が異なる材料により構成されていると、部分的な剥離が生じやすいという問題があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたもので、ビット層を有するインクジェット記録ヘッドにおいて、インク吐出口を同程度の濡れ性を持つ材料で構成できる流路構造を実現することにより、インク滴の噴射方向性を改善することを目的とするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、底部に発熱体が配置された凹部が形成されたビット層を有する第1の基板と、チャネル部を有する第2の基板とを接合してなるインクジェット記録ヘッドにおいて、前記ビット層を2層以上の膜から構成するとともに、前記第2の基板と接する膜を前記第2の基板と同程度の濡れ性を持つ材料で構成したことを特徴とするものである。前記第2の基板と接する膜は、Si系材料、N系等の金属材料で構成することができる。

## 【0008】

【作用】本発明によれば、凹部が形成されたビット層を2層以上の膜とし、第2の基板と接する部分を、第2の基板と同程度の濡れ性を持つ材料で構成したことにより、インク吐出口周辺の濡れ性が均一になり、インク滴の噴射方向性を安定させることができる。

## 【0009】

【実施例】図1は、本発明のインクジェット記録ヘッドの第1の実施例の説明図であり、(A)図は斜視図、(B)図はチャネル軸に沿う垂直面で切った断面図である。図中、図3と同様な部分には同じ符号を付した。2a、2bはビット層である。ヒーター基板1は、蓄熱層7、発熱抵抗体層6、共通電極8、個別電極9、保護層10などが形成され、その上に、第1ビット層2a、第2ビット層2bが形成されている。チャネル基板4は、Siウェハに異方性エッチングにより、インク流路を形成するチャネル部やインクリザーバ5を形成したものであるが、インク流路の先端部近傍は、ノズル3を形成し、その開口がオリフィスとなる。これら両基板を位置合わせして接合した後、ダイシングソーによって各チ

(3)

特開平5-155024

3

ブごとに切断することにより、記録ヘッドが作製される。

【0010】図2は、ヒーター基板へ第1ビット層2aおよび第2のビット層2bを形成する過程を、製造工程に基づいて説明するものである。まず、Siウェハを用いたヒーター基板1上に、熱酸化により $\text{SiO}_2$ からなる蓄熱層7を形成し、その上にPoly-Siからなる発熱抵抗体層6をCVDにより着膜し、所望の形状にパターンニングする。次に、Alをスパッタリングにより着膜し、共通電極8、個別電極9をパターンニングする。さらに、その上に、保護層10を形成する。保護層10は、絶縁層とその上のTaよりなる金属層の2層が着膜され、パターンニングされたものである。

【0011】続いて、感光性樹脂として、感光性ポリイミドであるProbimide（登録商標）の348（Ciba-Geigy社製）を用いて、第1ビット層2aを15 $\mu\text{m}$ の厚さに形成する。形成方法は、まず、感光性ポリイミドワニス層をスピンコートし、プリベークする。このとき、感光性ポリイミドワニス層の厚さは、30 $\mu\text{m}$ となるようにする（図2（A））。

【0012】次に、凹部11の部分が除去されるように、露光、現像を行なって、パターンニングして、400℃で2時間加熱して熱硬化させる。この熱硬化工程によって、ポリイミド層の膜厚は、50%減少するから、最終的な膜厚は、15 $\mu\text{m}$ となる（図2（B））。

【0013】次に、Si系のラダーシリコンのガラスレジン（商品名：米国O-I-NEG社製）GR950の溶液を10 $\mu\text{m}$ コーティングし、250℃で30分間加熱して、熱硬化させる（図2（C））。

【0014】その後、凹部11の部分を露出するようにしてレジストマスクで覆い、凹部11の部分のガラスレジンを、 $\text{CF}_4/\text{O}_2$ のプラズマによるドライエッチングによって除去する（図2（D））。

【0015】図1に戻って、チャネル基板についてみると、チャネル基板4は、上述したように、Siウェハに異方性エッチングにより、チャネル部やインクリザーバ5が形成されたものであるから、その表面はSiである。しかし、実際は、チャネル基板4の表面は、自然酸化膜の状態となり、 $\text{SiO}_2$ 膜が形成されている。その時の接触角は、約20°である。ガラスレジンよりなる第2ビット層2bの表面も、自然酸化膜の $\text{SiO}_2$ 膜がある程度形成されているため、インク吐出口を構成している材料の濡れ性は同等で、接触角としては、やはり約20°となる。

【0016】第2の実施例について説明する。この実施例では、上述したように、Siよりなるチャネル基板4に表面が自然酸化膜の状態となり、 $\text{SiO}_2$ が形成されることから、第2ビット層2bを構成する材料として、 $\text{SiO}_2$ を使用するものである。製造工程は、第1の実

4

施例と同じであるので、ここでは、第2ビット層2bの作製方法のみを説明する。工程図も図2を用いて説明できる。

【0017】第1ビット層2aが形成されたヒーター基板1上に、LPD（Liquid Phase Deposition）法を用いて第2ビット層2bを15 $\mu\text{m}$ 形成する。珪素化水素酸（ $\text{H}_2\text{SiF}_6$ ）水溶液に、 $\text{SiO}_2$ 粒子を溶解、濾過した後、第1ビット層2aが形成されたヒーター基板1を浸漬し、ほう酸を添加することによって厚さ15 $\mu\text{m}$ の $\text{SiO}_2$ を形成する（図2（C））。

【0018】次に、 $\text{SiO}_2$ 表面に、所望のパターンに対応したレジストマスクを形成し、 $\text{CF}_4/\text{O}_2$ プラズマによるドライエッチングによって、凹部11を形成する（図2（D））。

【0019】以上のようにして作製されたヒーター基板1は、チャネル基板9と接着され、ダイシングソーで切断されて記録ヘッドが作成される。そして、この実施例においても、インク吐出口を構成している材料の濡れ性は同等となり、接触角で約20°である。

【0020】上述した2つの実施例では、第2ビット層2bをSi系材料で形成したが、接触角が約20°であるNi等の金属材料を、メッキにより第1ビット層2aの上に形成することもできる。

【0021】なお、ビット層は2層に限られるものではなく、少なくとも2層あればよい。この場合、最後に形成される最上層、すなわち、チャネル基板と接するビット層の材料をチャネル基板と同等の濡れ性を持つ材料とすればよいことは明らかである。

【0022】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、気泡の発生領域を規定した凹部を形成するビットを2層以上の構成とし、チャネル基板と接する部分をチャネル基板と同等の濡れ性を持つ材料で構成されるので、インク吐出口周辺の濡れ性が均一になり、インク滴の噴射方向性を安定できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のインクジェット記録ヘッドの第1の実施例の説明図である。

【図2】 図1のヒーター基板の製造工程の説明図である。

【図3】 従来のインクジェット記録ヘッドの一例の説明図である。

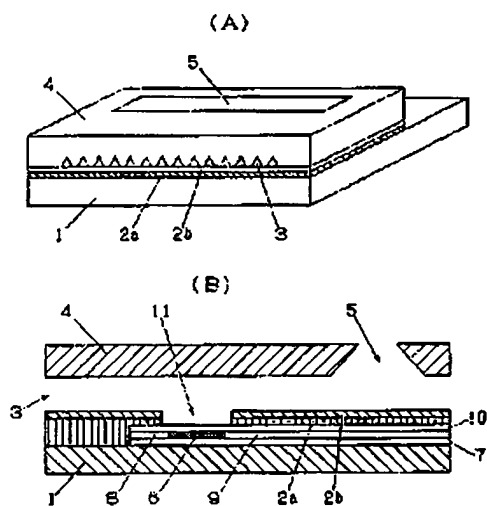
【符号の説明】

1 ヒーター基板、2、2a、2b ビット層、3 ノズル、4 チャネル基板、5 インクリザーバ、6 発熱抵抗体層、7 蓄熱層、8 共通電極、9 個別電極、10 保護層、11 凹部。

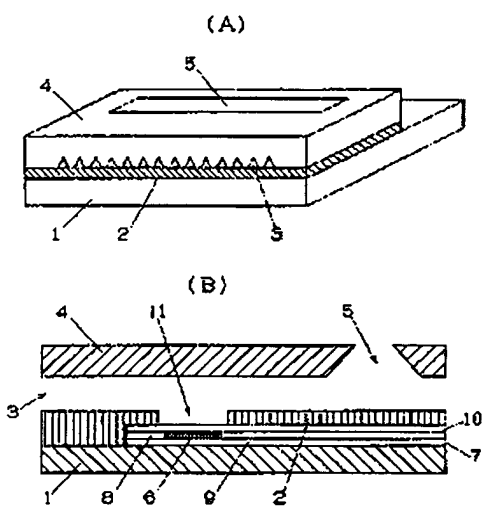
(4)

特開平5-155024

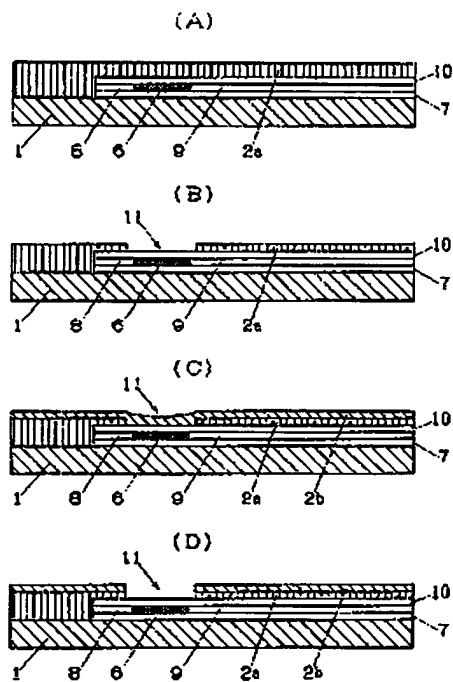
【図1】



【図3】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 宏  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内  
 (72)発明者 小竹 直志  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 鈴木 雅  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内  
 (72)発明者 三鍋 治郎  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内

(5)

特開平5-155024

(72)発明者 三澤 誠

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 弥勒 英彦

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
ックス株式会社海老名事業所内